

Searching PAJ

Page 1 of 2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-046169

(43)Date of publication of application : 18.02.2000

(51)Int.Cl. F16H 61/02  
 // F16H 59:66  
 F16H 63:06

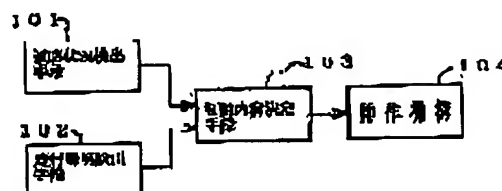
(21)Application number : 10-214532 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 29.07.1998 (72)Inventor : OTA TAKASHI  
 IWATSUKI KUNIHIRO

## (54) VEHICULAR CONTROLLER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform more comfortable travel by providing a control content deciding means for deciding the control content of an operation mechanism on the basis of a detected road condition and a travel environment.

**SOLUTION:** This controller is provided with a road condition detecting means 101 and a travel environment detecting means 102. Information on these road condition and travel environment is inputted to a control content deciding means 103, and the control content of an operation mechanism 104 is decided here by processing/arithmetically operating these plural information. This operation mechanism 104 is, in a word, an electrically controllable mechanism mounted on a vehicle. The control content deciding means 103 is constituted so as to output a control signal with either one or a plurality of these operation mechanisms as an object, and can be constituted so as to decide the control content, for example, by a neural network or fuzzy inference to simultaneously process a large number of data.



## LEGAL STATUS

Searching PAJ

Page 2 of 2

[Date of request for examination] 14.04.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-46169

(P2000-46169A)

(43) 公開日 平成12年2月18日 (2000.2.18)

(51) Int.Cl.

F16H 61/02

F16H 59/66

63/06

識別記号

FI

F16H 61/02

サーチコード(参考)

S J 0 5 2

審査請求 未請求 請求項の数 2 頁 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-214532

(22) 出願日 平成10年7月28日 (1998.7.29)

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 太田 隆史

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車

株式会社内

(73) 発明者 岩月 邦裕

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車

株式会社内

(74) 代理人 100083998

弁理士 渡辺 丈夫

Pターム(参考) S J 0 5 2 A 6 6 F 6 0 1 F 6 3 1 G 0 0 1 G 0 4

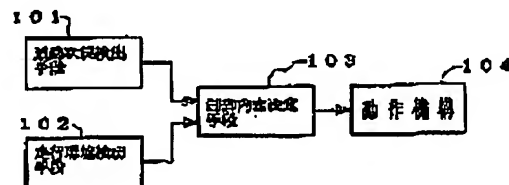
G 0 1 1 L A 0 1

(54) 発明の名称 車両用制御装置

(57) 要約

【課題】 道路状況のみならず他車両との関係などの走行環境をも制御データとして処理して制御内容を決定することにより、快適な走行をおこなう。

【解決手段】 走行中に自車両に搭載されている動作機構104を制御する車両用制御装置であって、道路状況を検出する道路状況検出手段101と、自車両と前方車両との直線距離を含む先行環境を検出する先行環境検出手段102と、これら検出された道路状況および走行環境に基づいて前記動作機構104の制御内容を決定する制御内容決定手段103とを備えている。



(2)

特開2000-46169

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 走行中に自車両に搭載されている動作機構を制御する車両用制御装置において、道路状況を検出する道路状況検出手段と、自車両と前方車両との車両間距離を含む走行環境を検出する走行環境検出手段と、

これら検出された道路状況および走行環境に基づいて前記動作機構の制御内容を決定する制御内容決定手段とを備えていることを特徴とする車両用制御装置。

【請求項2】 前記道路状況検出手段が、自車両が走行する予定の道路のコーナ、そのコーナの曲率半径、勾配のうちの少なくともいずれか一つを検出する手段を含み、かつ前記走行環境検出手段が、前記車両間距離と自車両の走行状態とを検出する手段を含むことを特徴とする請求項1の車両用制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、変速機などの車両に装備されている動作機構を、複数の情報に基づいて制御する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】最近では、車両に搭載されている原動機（エンジン）や変速機、操舵装置、懸架装置などの各駆動機構が、多様に制御できるように構成されるばかりか、電氣的に制御できるようになってきている。また、これと併せて、車両自体の各部の動作状態のみならず、自車両が走行している道路状況や目的地までの間の道路状況、施設 イベントなどの各種の情報を走行中にリアルタイムで取得できるようになってきている。

【0003】運転者の意図に即した快適な走行をおこなうためには、運転者の意図を的確に把握すると同時に、車両のおかれている状況に応じて各動作機構を制御する必要がある。最近では、上述した各種の情報を車両の走行のための制御に反映させることがおこなわれている。その一例が、特開平10-2411号公報に記載されている。

【0004】この公報に記載された発明は、道路の状況に応じた運転者の変速操作意図を推定し、その推定結果に基づいて変速比を補正するように構成されている。すなわち実際の道路状況を把握するためにカメラによって道路を撮影し、得られた画像を処理して道路のカーブ度および勾配度を検出する。このようにして得られた道路状況に対する運転者の変速操作意図をフェジィ推論によって推定し、その結果に基づいて、変速比を補正するように構成されている。そしてこの公報に記載された発明によれば、運転者の変速操作意図を反映させて補正した変速段に基づいて、変速段を予め切り替え制御しておくことができるために、ドライバビリティが向上する、とされている。

【0005】

2

【発明が解決しようとする課題】ところで、所定の長い区間を1台のみの車両が走行していることは稀であり、通常は、多数の車両が並進走行している。また、その場合の車種も多種であり、しかも動力性能や運転指向が各車両ごとに異なっている。すなわち、道路のコーナや勾配に応じてアクセル操作やブレーキ操作さらにはシフト操作を実行しなければならないだけでなく、周囲の車両や道路環境に応じて各駆動機構の操作をおこなわなければならないのであり、これらの走行環境と車両の制御内容とが不一致のために、ドライバビリティが損なわれたり、運転者のストレスが大きくなったりする。

【0006】しかしながら上述した従来の装置は、コーナ度および勾配度に応じて運転者の意図する変速段をフェジィ推論するのみであって、走行環境を考慮する構成となっていない。そのため従来の装置では、道路上の車両の流れに応じた運転者の走行意図を的確に反映した制御をおこなうことができないので、より快適な走行をおこなうためには、未だ改善の余地があった。

【0007】この発明は、上記の事情を背景としてなされたものであり、道路状況のみならず、走行環境をも反映させた動作機構の制御を実行することにより、より快適な走行をおこなうことの可能な制御装置を提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段およびその作用】上記の目的を達成するために、請求項1の発明は、走行中に自車両に搭載されている動作機構を制御する車両用制御装置において、道路状況を検出する道路状況検出手段と、自車両と前方車両との車両間距離を含む走行環境を検出する走行環境検出手段と、これら検出された道路状況および走行環境に基づいて前記動作機構の制御内容を決定する制御内容決定手段とを備えていることを特徴とするものである。

【0009】したがって請求項1の発明によれば、コーナや勾配などの道路状況以外に、前方車両との車両間距離を含む走行環境をも考慮して動作機構の制御内容が決定される。したがって他車両との関係で自車両の速度や位置を決め、あるいは夜間の住宅地での比較的低速を仰いだ許容な走行をおこなうなど、走行環境に応じて運転者の意図を反映した制御内容となるので、より快適な走行をおこなうことが可能になる。

【0010】また、請求項2の発明は、請求項1の構成において、前記道路状況検出手段が、自車両が走行する予定の道路のコーナ、そのコーナの曲率半径、勾配のうちの少なくともいずれか一つを検出する手段を含み、かつ前記走行環境検出手段が、前記車両間距離と自車両の走行状態とを検出する手段を含むことを特徴とするものである。

【0011】したがって請求項2の発明によれば、道路状況としてコーナの曲率半径もしくは勾配を検出し、ま

(3)

特開2000-46169

4

た走行環境として直間距離に加え自車両の走行状態を検出するので、実際の周囲の状況に適した運転者の走行の意図を、動作機構の制御に反映させることができ、より快適な走行が可能になる。

【0012】

【発明の発露の形態】つぎはこの発明を図面に基づいて具体的に説明する。先ず、この発明に係る制御装置の基本的な構成について説明すると、図2に示すように、道路状況検出手段101および走行環境検出手段102が備えられている。ここで道路状況とは、自車両が走行する可能性のある道路の構造上の状態であり、交差点を含むコーナの有無、コーナの曲率半径、登降坂道の種類、その勾配、ワインディング道の有無、舗装路および非舗装路の種類、高速道路および一般道路の種類、山間部あるいは急坂部の種類などである。これらの情報を得る手段は、車両に搭載している車速センサ、加速度センサ、ヨーレートセンサ、カメラなどの撮像装置および画像処理装置などであってもよいが、さらに電子地図上で自車両の位置を検出するナビゲーション装置を利用することができる。このナビゲーション装置によれば、自車両の位置のみならず、その周囲の道路の状態を電子情報として予め記憶させておくことができるので、目的地までの走行予定道路の道路状況をその地点に到達する以前に知ることができる。

【0013】また走行環境とは、前方車両との間の直間距離、渋滞区間、季節、天候、工事区間、他車両の車速や車種などの他車両の状態、市街地あるいは住宅地もしくは文教地区などの地域の種類などである。これらの走行環境に関する情報は、自車両から発信したレーザー光やミリ波などの電磁波の反射波に基づいて周囲の状態を検出して車両を制御するレーダクルーズ装置や、地上設置情報伝達システムなどによって得ることができる。

【0014】これらの道路状況および走行環境に関する情報は、制御内容決定手段103に入力され、ここでこれら複数の情報の処理・演算がおこなわれて動作機構104の制御内容が決定される。この動作機構104は、要は車両に搭載された電氣的に制御可能な機構であって、駆動機（エンジン）、ハイブリッド機構、電子スロットルバルブ、イグナイター、自動変速機、急殺変速機、サスペンション、ステアリング機構、四輪駆動機構、四輪駆動機構、アンチロックブレーキ機構、トラクションコントロール機構、車両安定化機構などである。

【0015】制御内容決定手段103は、これらの動作機構のいずれか一つもしくは複数の対象として制御信号を出力するように構成されており、多数のデータを同時に処理するために、例えばニューラルネットワークもしくはファジイ理論によって制御内容を決めるように構成することができる。なお、この制御内容決定手段3には、車速やスロットル開度あるいはアクセル開度、原動機の回転数、変速比、燃費率、ヨーレート、加減速度、

各車輪の回転速度、ブレーキのオン・オフ信号などの車両に搭載されている各センサからの検出信号が併せて入力されている。これは、自車両の走行状態や運転者の走行に対する意図を示すものであって、これらの検出信号に基づいて自車両の走行状態や運転者の運転意向などが判断される。

【0016】さらに具体的に説明すると、図3に示すように、車両1には、動作機構として、エンジン2および変速機3ならびにサスペンション4などが搭載されている。これらの動作状態を検出するための各種のセンサ（図示せず）が設けられており、その検出信号がそれぞれの制御装置（コンピュータ）に入力されている。また自車両1の周囲の状況を検出するためにナビゲーションシステム5およびレーダクルーズシステム6が搭載されている。このナビゲーションシステム5は、GPS（グローバル・ポジショニング・システム）や地磁気センサあるいはジャイロセンサを使用した自律航法により、電子化された地図上に自車両1の位置を示して目的地まで案内するシステムと、地上に設置されたビーコンやサインポストなどから交通渋滞情報を含む各種の道路情報や施設に関する情報を得る各種の道路交通情報システムを含む。

【0017】さらに、レーダクルーズシステム6は、自車両1に対する前方の車両についての情報を得るための手段であって、赤外線やミリ波などの電磁波を前方に照射し、前方車両から反射された電磁波を受信して距離および相対速度を検出するように構成されている。

【0018】これらのナビゲーションシステム5やレーダクルーズシステム6によって得られた自車両1の周囲の情報が前記動作機構を制御する制御装置（E-ECU）7や変速機用電子制御装置（T-ECU）8などとナビゲーションシステム5およびレーダクルーズシステム6との間でデータを相互に送信するように構成されている。

【0019】ここで、上記のナビゲーションシステム5についてさらに説明すると、図4に示すように、このナビゲーションシステム5は、光ディスクや磁気ディスクなどの情報記録媒体9が装填され、情報記録媒体9に記憶されている情報を読み取るプレーヤー10と、プレーヤー10により読み取られた情報を二次元や三次元で画像表示するための表示部11とを備えている。

【0020】また、ナビゲーションシステム5は、車両の現在位置や道路状況を検出するための第1位置検出部12および第2位置検出部13と、道路状況を音声により運転者に知らせるスピーカ14とを備えている。上記表示部11は、室内のインストルメントパネルやグローブボックスの側方などに設けられた液晶ディスプレイ、CRTなどの他、フロントウィンドの視界に影響のない箇所

(4)

特開2000-46169

5

5

ある。

【0021】そして、これらブレーキ10と、表示部11と、第1位置検出部12および第2位置検出部13と、スピーカ14とは、電子制御装置15により制御される。この電子制御装置15は、中央演算処理装置(CPU)および記憶装置(RAM、ROM)並びに入出力インターフェースを主体とするマイクロコンピュータにより構成されている。

【0022】前記情報記録媒体9には車両の走行に必要な情報、例えば地図、地名、道路、道路周辺の主要な建物などが記憶されているとともに、道路の具体的な状況、例えば直線路やカーブあるいは登坂、降坂、一般道路、高速道路、未舗装路、砂利道、砂漠、河川敷、林道、假道、低摩擦係数路などが記憶されている。

【0023】また、第1位置検出部12は、直前の走行する方位を検出する地磁気センサ16、直進センサ17、ステアリングホイールの操舵角を検出するステアリングセンサ18、車両と周囲の物体との距離を検出する距離センサ19、加速度センサ20などを備えている。さらに、第2位置検出部13は、人工衛星21からの電波を受信するGPSアンテナ22と、GPSアンテナ22に接続されたアンプ23と、アンプ23に接続されたGPS受信機24とを備えている。

【0024】この第2位置検出部13は、路側、信号機、交差点の路面などに設置され、かつ、物体検知およびその伝達を行う地上検出システムや、道路情報を出力するビーコンまたはサインポストや、VICS(ビークル・インフォメーション&コミュニケーション・システム)、SSVS(スーパー・スマート・ビークル・システム)などの地上設置情報伝達システム25から発信される電波を受信するアンテナ26と、アンテナ26に接続されたアンプ27と、アンプ27に接続された地上情報受信機28とを備えている。

【0025】上記第1位置検出部12および第2位置検出部13により、現在位置の検出と走行予定道路に存在する走行阻害状態、例えば渋滞、工事中、積雪、土砂崩れ、河川の増水、通行止め、落石、倒木、交差点での停止車両、人や動物の存在などの検出とが可能である。

【0026】なお、上記車両の制御装置は、走行中の安全性を向上するために、ASV(アドバンスドサーフェイビークル)機能、例えば、車両が周囲の物体に接近した場合にシートを振動させることで運転者に知らせる機能や、車両が周囲の物体に接触した場合にエアバッグを展開させる機能などを付加することも可能である。

【0027】さらに、レーダークルーズシステム6について説明すると、図5に示すように、このレーダークルーズシステム6は、レーダーセンサ29とディスタンスコントロールコンピュータ30とを主体として構成されている。このレーダーセンサ29は、赤外線レーザーなどの電磁波を発送する発振器および受信器ならびにマイ

クロコンピュータなどからなるものであって、発振器から照射した電磁波が前方の車両の車体もしくはリフレクターなどに反射し、その反射波が受信器で受信されるまでの時間および入射角度をマイクロコンピュータで演算し、自車両1の走行線上の前方車両の有無、前方の車両との車間距離、相対速度などのデータをディスタンスコントロールコンピュータ30に出力するように構成されている。また、ディスタンスコントロールコンピュータ30は、主として追従走行に関する制御をおこなうものであって、レーダーセンサ29から入力された車間距離や相対速度などのデータに基づいて目標加速度、ダウンシフト、接近警報ブザーなどの要求信号をエンジン用電子制御装置7に出力するように構成されている。

【0028】なお、エンジン用電子制御装置7は、これらの要求信号に基づいて原動機2の出力を制御する電子スロットルバルブ(図示せず)や変速機用電子制御装置8あるいはスキッドコントロールコンピュータ31に指令信号を出力するようになっている。このスキッドコントロールコンピュータ31には接近警報ブザー32が接続されている。

【0029】また一方、自車両1に搭載されている変速機3は変速比を電気的に制御することのできる有段式あるいは無段式の自動変速機であって、変速機用電子制御装置8からの変速指令信号に基づいて変速比を大いに変更するように構成されている。また、ロックアップクラッチを内蔵したトルクコンバータ(図示せず)を有する変速機3である場合には、そのロックアップクラッチの係合・解離ならびにスリップ状態を変速機用電子制御装置8からの指令信号によって制御するように構成されている。

【0030】さらにまた、電子スロットルバルブを有する原動機2が搭載されている場合には、アクセル開度に対する電子スロットルバルブの開度特性を、エンジン用電子制御装置7からの指令信号によって適宜に設定することができるように構成されている。

【0031】上記のエンジン用電子制御装置7および変速機用電子制御装置8は、道路状況や走行環境に関する多数の入力データに基づいて制御内容を決定するために、ニューラルネットワークあるいはファジイ推論による演算をおこなうように構成されている。例えば図6に示すように、道路状況に関するデータおよび走行環境に関するデータならびに自車両の走行状態に関するデータが入力層のニューロンに入力され、ここで各データに重み付けされ、中間層のニューロンに送られる。中間層のニューロンでは所定の交換処理がおこなわれ、また重み付けがおこなわれる。こうして順次、変換されたデータが出力層のニューロンに送られ、ここで所定の交換処理がなされ、各データの総和として出力指令値が得られる。こうして得られた出力指令値の正確さは、重み付けによって影響を受けるので、例えば正解値と出力値との偏

(5)

特開2000-46169

7

差に基づいて学習制御をおこない、重み付けを変更する。

【0032】図1には、上述した制御装置による変速比の制御例が示されている。この制御例は、運転者の意図に即した走行をおこなうために動作機構の制御内容を決するためのものであり、したがって運転者がアクセル操作や操舵をおこなっていることを前提としている。図1において、まずステップ1で道路状況および走行環境などのデータを入力する。具体的には、自動車1が現在走行している道路の勾配、前方の道路の勾配、前方にあるコーナもしくは交差点の曲率半径R、前方の車両との車間距離などを入力する。その場合、車速やアクセル開度、現時点の変速比、ブレーキ信号などの自動車1の現時点の走行状態を示すデータを同時に入力することもできる。

【0033】つぎに、これらの入力データに基づいてニューラルネットワークにより、好ましい変速比 $\alpha$ を算出し、かつその変速比 $\alpha$ に最も近い変速段（第n速）を算出する（ステップ2）。この変速段を算出するための基礎データとして上述した道路状況や走行環境あるいはアクセル開度やブレーキ信号などの自動車1の走行状態が採用されていることにより、道路状況および走行環境ならびに運転者の運転指向を反映した変速段が算出される。例えば車間距離を比較的大きく取って走行する運転指向の場合には、前方に渋滞区間が検出された際に、車速が比較的低ければ、早い時期にエンジンブレーキの効く変速段が算出され、また比較的低速段を多用する運転指向の場合、前方に急坂路が検出されることにより、比較的高い時期に低速側の変速段が算出され、あるいは比較的高い変速比の変速段が算出される。

【0034】ステップ2で算出された変速段（第n速）と現在変速段とが比較され、両者が一致しているか否かが判定される（ステップ3）。現在変速段が算出された変速段に一致していてステップ3で肯定的に判定された場合にはリターンし、これとは反対にステップ3で否定的に判定された場合には、第n速への変速を実行する（ステップ4）。

【0035】したがって上記の制御によって設定される変速段は、道路の勾配やコーナに応じて駆動力を増大させたり、あるいはエンジンブレーキ力を増大させるなどの要求駆動力に適合するだけでなく、同時に走行している他の車両との車間距離などの相互関係あるいはこれを含む走行環境に適した変速段となる。しかもその変速段を設定するにあたり運転指向も考慮されているので、車両の挙動が運転者の意図に即したものととなり、その結果、法外な早い快適な走行をおこなうことができる。

【0036】ここで、この発明と上記の具体例との関係を説明すると、ステップ1の機能がこの発明における道路状況検出手段および走行環境検出手段に相当し、また

8

ステップ2の機能がこの発明における制御内容決定手段に相当する。

【0037】なお、上述した具体例では、変速比の制御をおこなう例を示したが、この発明は、変速機以外に、エンジンやハイブリッド装置の出力特性、エンジンの点火時期、無段変速機の変速比、サスペンション機構による振動減衰特性もしくは車高、四輪駆動装置による前後輪へのトルクの分配率、四輪操舵装置もしくは後輪補助操舵装置による後輪の舵角、トラクションコントロール装置における駆動トルクなどを制御する装置にも適用することができる。したがってこの発明で対象とする車両は、動力源として内燃機関あるいは内燃機関と電気機とを備えた車両、変速機として有段自動変速機あるいは無段変速機を備えた車両、駆動形式として二輪駆動車あるいは四輪駆動車などを対象とすることができる。さらにこの発明では上記の具体例の説明の中で述べたデータは制御データとして採用することができることは勿論のこと、その他の入手可能な全ての情報を制御データとすることができる。そして、それらのデータに基づく制御内容は、上述したニューラルネットワーク以外にファジィ推論によって多数の制御データを同時に使用した演算をおこなって決定することとしてもよい。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように請求項1の発明によれば、コーナや勾配などの道路状況以外に、前方車両との車間距離を含む走行環境をも考慮して動作機構の制御内容が決定されるので、他車両との関係で自車両の速度や位置を決め、あるいは夜間での比較的車速を抑えた静かな走行をおこなうなど、車両の制御状態が、走行環境に応じて運転者の意図を反映した内容となり、その結果、より快適な走行をおこなうことが可能になる。

【0039】また、請求項2の発明によれば、道路状況としてコーナの曲率半径もしくは勾配を検出し、また走行環境として車間距離に加え自車両の走行状態を検出するので、実際の周囲の状況に適した運転者の走行の意図を、動作機構の制御に反映させることができ、より快適な走行が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明による制御装置で実行される制御例を説明するためのフローチャートである。

【図2】 この発明を原理的に示すブロック図である。

【図3】 この発明に係る制御装置に全体的な制御系統を模式的に示す図である。

【図4】 そのナビゲーションシステムの一例を模式的に示すブロック図である。

【図5】 そのレーダークルーズシステムの一例を模式的に示すブロック図である。

【図6】 ニューラルネットワークを説明するためのモデル図である。

【符号の説明】

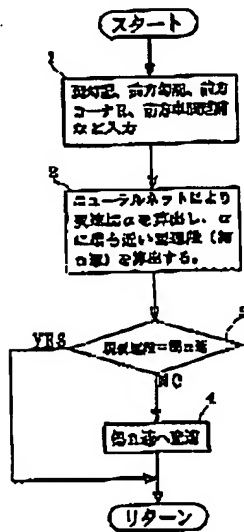
特開2000-46169

(5)

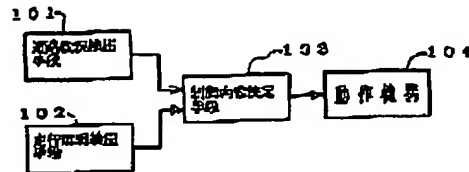
10

1…自動車、2…駆動機、3…変速機、4…サスペンション、5…ナビゲーションシステム、6…レーダークルーズシステム、7…エンジン用電子制御装置、8…変速機用電子制御装置、101…道路状況検出手段、102…走行環境検出手段、103…制御内容決定手段、104…動作機構。

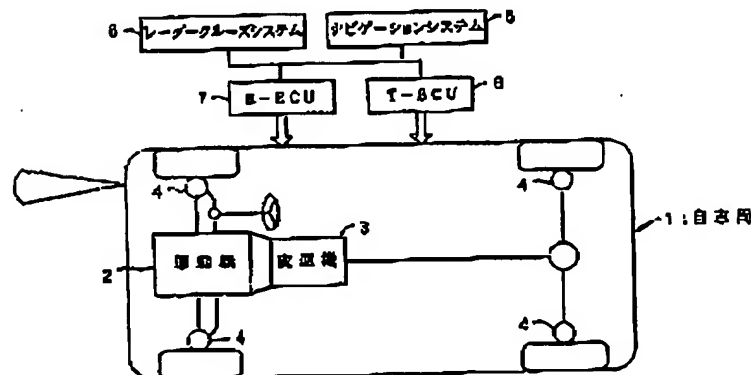
【図1】



【図2】



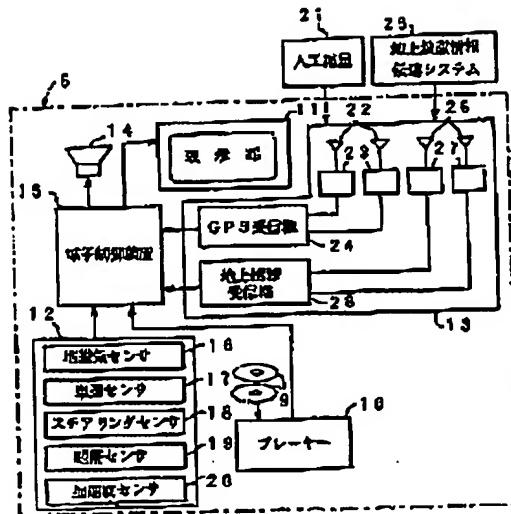
【図3】



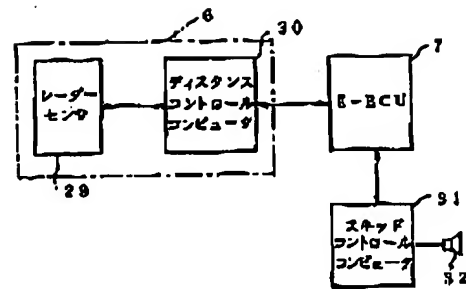


特開2000-46169

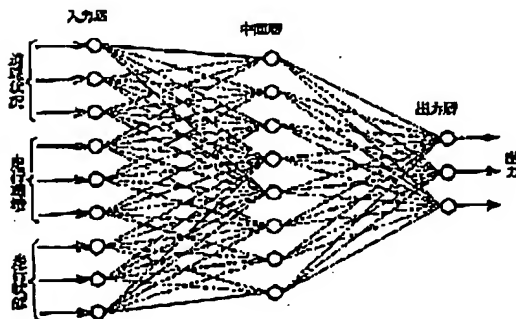
【図4】



【図5】



【図6】



JP,2000-046169,A [CLAIMS]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The control unit for cars which carries out [ having a route situation detection means detect a route situation, the transit environmental detection means detect a transit environment including the distance between two cars of a self-car and a front car, and the content decision means of control determine the content of said device of operation of control based on the route situation and the transit environment which were these-detected, in the control unit for cars which controls the device of operation carried during transit at a self-car, and ] as the description.

[Claim 2] The control unit for cars of claim 1 with which said route situation detection means is characterized by including a means by which said transit environmental detection means detects said distance between two cars and run state of a self-car, including the corner of the route a self-car is due to run, the radius of curvature of the corner, and a means of the inclination to detect any one at least.

---

[Translation done.]

JP,2000-046169,A [DETAILED DESCRIPTION]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the equipment which controls the device of operation with which cars, such as a change gear, are equipped based on two or more information.

[0002]

[Description of the Prior Art] Recently, as various kinds of devices of operation, such as a prime mover (engine) carried in the car, a change gear, a power steering system, and a suspension system, can control variously, they can control [ being constituted and ] now electrically. Moreover, it combines with this, and while running various kinds of information, such as a route situation not only the operating state of each part of the car itself but the self-car is running, a route situation of a before [ the destination ], a facility, and an event, it can acquire on real time.

[0003] Since it is necessary to control each device of operation according to the situation of having set the car while grasping an intention of an operator exactly in order to perform comfortable transit adapted to an intention of an operator, recently, making various kinds of information mentioned above reflect in the control for transit of a car is performed. The example is indicated by JP,10-2411,A.

[0004] Invention indicated by this official report presumes a gear change actuation intention of the operator according to the situation of a route, and it is constituted so that a change gear ratio may be amended based on that presumed result. That is, in order to grasp a actual route situation, with a camera, a route is photoed, the obtained image is processed and whenever [ curve / of a route ], and whenever [ inclination ] are detected. Thus, an operator's gear change actuation volition to the acquired route situation is presumed by fuzzy reasoning, and based on the result, it is constituted so that a change gear ratio may be amended. And since according to invention indicated by this official report a gear ratio can be changed beforehand and can be controlled based on the gear ratio which was made to reflect an operator's gear change actuation volition, and was amended, it is supposed that drivability will improve.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, it is rare that one car is running the long predetermined section, and many cars are usually carrying out advancing-side-by-side transit. The type of a car in that case is also various, and, moreover, the power engine performance differs from operation orientation for every car. That is, according to the corner and inclination of a route, according to a surrounding car and road environment, it must perform various kinds of actuation, and to accelerator actuation or a brakes operation pan, it not only must perform shift actuation, but drivability is spoiled for these transit environments and contents of control of a car for an inequality, or an operator's stress becomes large.

[0006] However, it is only carrying out fuzzy reasoning of the gear ratio which an operator's means according to whenever [ corner ], and whenever [ inclination ], and the conventional equipment mentioned above does not have the composition of taking a transit environment into consideration. Therefore, with conventional equipment, since control which reflected exactly the transit intention of the operator according to the flow of the car on a route cannot be performed, in order to perform more

comfortable transit, there was still room of an improvement.

[0007] This invention is made against the background of the above-mentioned situation, and aims at offering the possible control unit of performing more comfortable transit by performing control of the device of operation in which not only a route situation but the transit environment was made to reflect.

[0008]

[Means for Solving the Problem and its Function] In order to attain the above-mentioned object, invention of claim 1 In the control unit for cars which controls the device of operation carried during transit at the self-car A route situation detection means to detect a route situation, and a transit environmental detection means to detect a transit environment including the distance between two cars of a self-car and a front car, It is characterized by having a content decision means of control to determine the content of control of said device of operation based on the route situation and transit environment which were these-detected.

[0009] Therefore, according to invention of claim 1, also in consideration of a transit environment including the distance between two cars with a front car, the content of control of a device of operation is determined in addition to route situations, such as a corner and inclination. Therefore, since it becomes the content of control which reflected the intention of an operator according to the transit environment, it becomes possible to perform more comfortable transit, such as deciding the rate and location of a self-car by relation with the other car, or performing quiet transit in a residential area at night which stopped the vehicle speed comparatively.

[0010] Moreover, in the configuration of claim 1, as for invention of claim 2, said route situation detection means is characterized by including a means by which said transit environmental detection means detects said distance between two cars and run state of a self-car, including the corner of the route a self-car is due to run, the radius of curvature of the corner, and a means of the inclination to detect any one at least.

[0011] Therefore, since according to invention of claim 2 the radius of curvature or inclination of a corner is detected as a route situation and the run state of a self-car is detected as a transit environment in addition to the distance between two cars, the intention of transit of the operator suitable for the situation of a actual perimeter can be made to reflect in control of a device of operation, and more comfortable transit is attained.

[0012]

[Embodiment of the Invention] This invention is concretely explained based on a drawing below. First, explanation of the fundamental configuration of the control unit concerning this invention is equipped with the route situation detection means 101 and the transit environmental detection means 102 as shown in drawing 2. A route situation is in the condition on the structure of the route a self-car may run, and is the classification of the classification of the existence of the existence of a corner including a crossing, the radius of curvature of a corner, the classification of a rise-and-fall ramp, its inclination, and a winding way, a pavement way, and a non-paving way, a highway, and an ordinary road, a mountain slope, or the seashore section etc. here. Although means to acquire such information may be image pick-up equipment, image processing systems, etc., such as a speed sensor carried in the car, an acceleration sensor, a yaw rate sensor, and a camera, they can use the navigation equipment which detects the location of a self-car on an electronic chart further. According to this navigation equipment, since the condition of the route of not only the location of a self-car but its perimeter can be made to memorize beforehand as electronic intelligence, the route situation of the transit schedule way to the destination can be known before arriving at that point.

[0013] Moreover, a transit environment is the classification of the area of the condition of the other cars, such as the vehicle speed of the distance between two cars between front cars, the delay section, a season, the weather, the work section, and the other car, and a type of a car, an urban area, a residential area, or a school zone etc. The information about these transit environments can be acquired with the radar cruise equipment which detects a surrounding condition based on the reflected wave of electromagnetic waves, such as laser light sent from the self-car, and a millimeter wave, and controls a car, a ground installation information transfer system, etc.

[0014] The information about these route situations and a transit environment is inputted into the content decision means 103 of control, processing and the operation of the information on these plurality in here are performed, and the content of control of the device 104 of operation is determined. This device 104 of operation is a device controllable on the electric target carried in the car in short, and is a prime mover (engine), a hybrid device, an electronic throttle valve, an ignitor, an automatic transmission, a nonstep variable speed gear, a suspension, a steering device, a four-flower steering gear style, a four-wheel-drive device, an anti-lock brake device, a traction control device, a car stabilization device, etc.

[0015] The content decision means 103 of control can be constituted so that a neural network or fuzzy reasoning may determine the content of control in order to be constituted so that a control signal may be outputted for any one or the plurality of these devices of operation, and to process much data simultaneously for example. In addition, it is collectively inputted into this content decision means 3 of control by the detecting signal from each sensor carried in cars, such as rotational speed of each wheel, and an on-off signal of a brake, whenever [ vehicle speed, throttle opening or accelerator opening, engine-speed / of a prime mover /, change-gear-ratio, steering angle, yaw rate, and acceleration-and-deceleration ]. This shows the intention to the run state of a self-car, or an operator's transit, and the run state of a self-car, an operator's operation orientation, etc. are judged based on these detecting signals.

[0016] If it explains still more concretely, as shown in drawing 3, the engine 2, the change gear 3, the suspension 4, etc. are carried in the car 1 as a device of operation. Various kinds of sensors (not shown) for detecting these operating state are formed, and the detecting signal is inputted into each control unit (computer). Moreover, in order to detect the situation around the self-car 1, the navigation system 5 and the radar cruise system 6 are carried. This navigation system 5 contains various kinds of vehicle information and communication systems which acquire the information about various kinds of traffic informations and facilities including traffic congestion information from the system which shows the location of the self-car 1 and is guided to the destination on the electronized map with the autonomous navigation which used GPS (global positioning system), the earth magnetism sensor, or the gyroscope sensor, the beacon installed on the ground, a sign post, etc.

[0017] Furthermore, the radar cruise system 6 is a means for acquiring the information about a front car over the self-car 1, it irradiates electromagnetic waves, such as infrared radiation and a millimeter wave, ahead, and it is constituted so that the electromagnetic wave reflected from the front car may be received and distance and relative velocity may be detected.

[0018] It is inputted into the control unit with which the information around the self-car 1 obtained by these navigation systems 5 or the radar cruise system 6 controls said each device of operation. For example, it is constituted so that data may be mutually transmitted between the electronic control (E-ECU) 7 for engines, the electronic control (T-ECU) 8 for change gears, etc. a navigation system 5, and the RADAR cruise system 6.

[0019] Here, if the above-mentioned navigation system 5 is explained further, as shown in drawing 4, it was loaded with the information record media 9, such as an optical disk and a magnetic disk, and this navigation system 5 is equipped with the player 10 which reads the information memorized by the information record medium 9, and the display 11 for carrying out image display of the information read by the player 10 by two dimensions or three dimensions.

[0020] Moreover, the navigation system 5 is equipped with the loudspeaker 14 which tells with voice that route situations are the 1st location detecting element 12 for detecting the current position and the route situation of a car, and the 2nd location detecting element 13 to an operator. The above-mentioned display 11 can use the image projection section prepared in the part which does not have effect in the field of view of a front window besides being a liquid crystal display, CRT, etc. which were prepared in an indoor instrument panel, the side of a glove compartment, etc.

[0021] And these players 10, a display 11, the 1st location detecting element 12 and the 2nd location detecting element 13, and a loudspeaker 14 are controlled by the electronic control 15. This electronic control 15 is constituted by the microcomputer which makes an input/output interface a subject at arithmetic and program control (CPU) and a storage (RAM, ROM) list.

[0022] While the main buildings around information required for transit of a car, for example, a map, the

name of a place, a route, and a route etc. are memorized by said information record medium 9, a curve or a climb, the concrete situation, for example, the straight-line way, of a route, driving down slope, an ordinary road, a highway, a non-paved path, a gravel road, a desert, the dry riverbed, the path through a wood, the agricultural road, the low coefficient-of-friction way, etc. are memorized.

[0023] Moreover, the 1st location detecting element 12 is equipped with the earth magnetism sensor 16 which detects bearing a car runs, the speed sensor 17, the steering sensor 18 which detects the steering angle of a steering wheel, the distance robot 19 which detects the distance of a car and a surrounding body, the acceleration sensor 20, etc. Furthermore, the 2nd location detecting element 13 is equipped with the GPS antenna 22 which receives the electric wave from a satellite 21, the amplifier 23 connected to the GPS antenna 22, and GPS receiver 24 connected to amplifier 23.

[0024] This 2nd location detecting element 13 is installed in the road surface of a road side, a signal, and a crossing etc. And the ground detection system which performs body detection and its transfer, and the beacon or sign post which outputs a traffic information, The antenna 26 which receives the electric wave sent from the ground installation information transfer systems 25, such as VICS (vehicle information & communication system) and SSVS (super smart vehicle system), It has the amplifier 27 connected to the antenna 26, and the ground information receiver 28 connected to amplifier 27.

[0025] Detection of rise of water of the transit inhibition condition which exists in detection and the transit planned road of the current position by the above-mentioned 1st location detecting element 12 and the 2nd location detecting element 13, for example, delay, under construction, snow cover, a mudslide, and a river, traffic stop, falling stone, a fallen tree, the halt car in a crossing, a man, existence of an animal, etc. is possible.

[0026] In addition, the control device of the above-mentioned car can also add the function to tell an operator by vibrating a sheet when an ASV (ADOBANSUDO safety vehicle) function, for example, a car, approaches a surrounding body, the function to develop an air bag when a car contacts a surrounding body, etc., in order to improve the safety under transit.

[0027] Furthermore, explanation of the radar cruise system 6 constitutes this radar cruise system 6 considering the radar sensor 29 and the De Dis wardrobe control computer 30 as a subject, as shown in drawing 5. This radar sensor 29 is what consists of an oscillator, a receiver, a microcomputer, etc. which depart from electromagnetic waves, such as infrared laser. The electromagnetic wave irradiated from the oscillator reflects in a front car body or a front reflector of a car etc. Whenever [ time amount / until the reflected wave is received by the receiver /, and incident angle ] is calculated with a microcomputer, and it is constituted so that data, such as existence of the front car on the transit line of the self-car 1, the distance between two cars with a front car, and relative velocity, may be outputted to the De Dis wardrobe control computer 30. Moreover, the De Dis wardrobe control computer 30 mainly performs control about flattery transit, and it is constituted so that demand signals, such as target acceleration, down shifting, and an access warning buzzer, may be outputted to the electronic control 7 for engines based on data inputted from the RADAR sensor 29, such as the distance between two cars and relative velocity.

[0028] In addition, the electronic control 7 for engines outputs a command signal to the electronic throttle valve (not shown), the electronic control 8 for change gears, or the skid-control computer 31 which controls the output of a prime mover 2 based on these demand signals. The access warning buzzer 32 is connected to this skid-control computer 31.

[0029] Moreover, on the other hand, the change gear 3 carried in the self-car 1 is an owner stage type [ which can control a change gear ratio electrically ], or stepless-type automatic transmission, and it is constituted so that a change gear ratio may be changed into size based on the gear change command signal from the electronic control 8 for change gears. Moreover, when it is the change gear 3 which has a torque converter (not shown) having a lock-up clutch, it is constituted so that engagement, release, and the slip condition of the lock-up clutch may be controlled by the command signal from the electronic control 8 for change gears.

[0030] When the prime mover 2 which has an electronic throttle valve is carried further again, it is constituted so that the opening property of an electronic throttle valve over an accelerator opening can

## JP,2000-046169,A [DETAILED DESCRIPTION]

be suitably set up with the command signal from the electronic control 7 for engines.

[0031] In order to determine the content of control based on the input data of a large number about a route situation or a transit environment, the above-mentioned electronic control 7 for engines and the above-mentioned electronic control 8 for change gears are constituted so that the operation by the neural network or fuzzy reasoning may be performed. For example, as shown in drawing 6, the data about a route situation, the data about a transit environment, and the data about the run state of a self-car are inputted into the neurone of an input layer, and weighting is carried out to each data here, and they are sent to an interlayer's neurone. In an interlayer's neurone, predetermined transform processing is performed and weighting is performed. In this way, the changed data are sent to the neurone of an output layer one by one, here predetermined transform processing is made, and an output command value is acquired as total of each data. In this way, since the accuracy of the acquired output signal is influenced by weighting, it performs learning control, for example based on the deflection of a correct answer value and an output value, and changes weighting.

[0032] The example of control of the change gear ratio by the control unit mentioned above is shown in drawing 1. This example of control is for determining the content of control of a device of operation, in order to perform transit adapted to an intention of an operator, therefore it is premised on the operator performing accelerator actuation and steering. In drawing 1, data, such as a route situation and a transit environment, are first inputted at step 1. Specifically, the self-car 1 inputs the radius of curvature R of the corner which is the inclination of the route which is carrying out current transit, the inclination of a front route, and ahead, or a crossing, the distance between two cars with a front car, etc. In that case, the data in which the run state of self-cars, such as the vehicle speed, an accelerator opening and a change gear ratio at present, and a brake signal, at present is shown can also be inputted simultaneously.

[0033] Next, based on these input data, by the neural network, the desirable change gear ratio  $\alpha$  is computed, and the gear ratio (the  $n$ -th \*\*) nearest to the change gear ratio  $\alpha$  is computed (step 2). By adopting the run state of self-cars, such as a route situation mentioned above as basic data for computing this gear ratio, a transit environment, or an accelerator opening, a brake signal, the gear ratio reflecting operation orientation of a route situation, a transit environment, and an operator is computed. For example, in the operation orientation which takes the comparatively large distance between two cars, and runs the distance between two cars, if the vehicle speed is comparatively high when the delay section is detected ahead, in the operation orientation which the gear ratio which is effective early is computed, and uses a low-speed stage abundantly comparatively, by detecting a climb way ahead, the gear ratio by the side of a low speed will be computed comparatively early, or the gear ratio of a comparatively large change gear ratio will be computed.

[0034] The gear ratio (the  $n$ -th \*\*) and the present gear ratio which were computed at step 2 are compared, and it is judged whether both are in agreement (step 3). When it is in agreement with the gear ratio by which the present gear ratio was computed and is judged in the affirmative at step 3, a return is carried out, and when it is reversely judged with this in the negative at step 3, gear change to the  $n$ -th \*\* is performed (step 4).

[0035] Therefore, driving force is increased or the gear ratio set up by the above-mentioned control turns into a gear ratio which suited the transit environment which it not only suits the demand driving force of increasing the engine brake force according to the inclination and corner of a route, but contains correlation, such as the distance between two cars with other cars it is running simultaneously, or this. And since operation orientation is also taken into consideration in setting up the gear ratio, comfortable transit which the behavior of a car becomes a thing adapted to an intention of an operator, consequently does not have sense of incongruity can be performed.

[0036] When here explains the relation between this invention and the above-mentioned example, the function of step 1 is equivalent to the route situation detection means and transit environmental detection means in this invention, and the function of step 2 is equivalent to the content decision means of control in this invention.

[0037] In addition, although the example mentioned above showed the example which controls a change gear ratio, this invention is applicable also to the equipment which controls the driving torque in the



JP,2000-046169,A [DETAILED DESCRIPTION]

rudder angle of the rear wheel by the partition ratio, four-flower power steering system, or rear wheel auxiliary power steering system of torque to a ring before and after basing on the output characteristics of an engine or hybrid equipment, engine ignition timing, the change gear ratio of a nonstep variable speed gear, the periodic-damping property by the suspension device or a car height, and four-wheel-drive equipment in addition to a change gear, and traction control equipment etc. Therefore, the target car can be aimed at a two-flower drive pulley or a four-wheel drive car by this invention as the car equipped with the internal combustion engine or the internal combustion engine, and the motor as a source of power, the car equipped with the owner stage automatic transmission or the nonstep variable speed gear as a change gear, and an actuation format. Furthermore by this invention, all available information on other can be used as control data not to mention each data described in explanation of the above-mentioned example being employable as control data. And the content of control based on those data is good also as performing and opting for the operation which used many control data simultaneously by fuzzy reasoning in addition to the neural network who mentioned above.

[0038]

[Effect of the Invention] Since the content of control of a device of operation is determined also in consideration of a transit environment including the distance between two cars with a front car in addition to route situations, such as a corner and inclination, according to invention of claim 1 as explained above It becomes possible to decide the rate and location of a self-car by relation with the other car, or for performing quiet transit at night which stopped the vehicle speed comparatively etc. to become the content in which the control state of a car reflected the intention of an operator according to the transit environment, consequently to perform more comfortable transit.

[0039] Moreover, since according to invention of claim 2 the radius of curvature or inclination of a corner is detected as a route situation and the run state of a self-car is detected as a transit environment in addition to the distance between two cars, the intention of transit of the operator suitable for the situation of a actual perimeter can be made to reflect in control of a device of operation, and more comfortable transit is attained.

---

[Translation done.]



## JP,2000-046169,A [DESCRIPTION OF DRAWINGS]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a flow chart for explaining the example of control performed with the control device by this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing this invention theoretically.

[Drawing 3] It is drawing showing an overall control system in the control unit concerning this invention typically.

[Drawing 4] It is the block diagram showing an example of the navigation system typically.

[Drawing 5] It is the block diagram showing an example of the RADAR cruise system typically.

[Drawing 6] It is model drawing for explaining a neural network.

[Description of Notations]

1 -- Self-car 2 -- Prime mover 3 -- Change gear 4 -- Suspension 5 -- Navigation system 6 -- RADAR cruise system 7 -- Electronic control for engines 8 -- Electronic control for change gears 101 -- Route situation detection means 102 -- Transit environmental detection means 103 -- The content decision means of control 104 -- Device of operation.

---

[Translation done.]